

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- BLURRY OR ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLATED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY DARK BLACK AND WHITE PHOTOS
- UNDECIPHERABLE GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-295720

(P2000-295720A)

(43)公開日 平成12年10月20日 (2000.10.20)

(51)Int.Cl.⁷
B 60 L 15/20
B 60 K 6/02
17/04
23/00
B 60 L 7/14

識別記号

F I
B 60 L 15/20
B 60 K 17/04
23/00
B 60 L 7/14
11/02

テマコード^{*}(参考)
K 3D036
G 3D039
C 3J052
5H115

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全7頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-95796

(71)出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社
東京都港区芝五丁目33番8号

(22)出願日 平成11年4月2日(1999.4.2)

(72)発明者 堀井 裕介

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

(72)発明者 今井 貞雄

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

(74)代理人 100078499

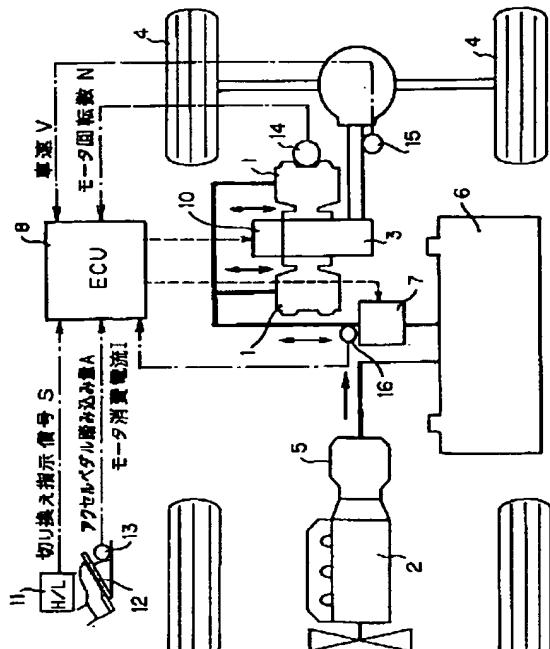
弁理士 光石 俊郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 電気自動車の制御装置

(57)【要約】

【課題】 降坂路走行中にシフトダウンによって走行用モータがオーバーランするのを確実に防止することができる電気自動車の制御装置を提供する。

【解決手段】 ECU 8 の勾配検出機能により所定勾配以上の降坂路が検出されたときには、シフトスイッチ 11 のシフトダウン要求 (H から L への切り換え指示信号 S) に優先して変速機 3 の変速を禁止する。或いは、ECU の勾配検出機能により所定勾配以上の降坂路且つシフトレバー位置が所定変速段以上が検出されたときには、ECU からシフトレバーの動きを規制する信号を出力し、この規制信号に応じてピンやロック体等からなる規制手段によりシフトレバーの動きを規制する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 走行用モータと駆動輪との間に介装された変速機の変速状態を指示する変速指示手段と、車両が走行している路面の勾配を検出する勾配検出手段と、同勾配検出手段により所定勾配以上の降坂路が検出されたとき、上記変速指示手段のシフトダウン要求に優先して上記変速機の変速を禁止する制御手段とを備えたことを特徴とする電気自動車の制御装置。

【請求項2】 走行用モータと駆動輪との間に介装された変速機と、運転者の操作によって上記変速機の変速段を変更する変速操作手段と、車両が走行している路面の勾配を検出する勾配検出手段と、上記変速操作手段の位置を検出する位置検出手段と、上記勾配検出手段により所定勾配以上の降坂路且つ上記変速操作手段の位置が所定変速段以上が検出されたとき、上記変速操作手段の動きを規制する信号を出力する制御手段と、この制御手段の規制信号に応じて上記変速操作手段の動きを規制する規制手段とを備えたことを特徴とする電気自動車の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】 【発明の属する技術分野】 本発明は電気自動車の制御装置に関し、具体的には走行用モータと駆動輪との間に介装された変速機の変速制御に関する。

【0002】

【従来の技術】 電気自動車の走行用モータと駆動輪との間に変速機を介装した技術は一般的に知られており、例えば、特開平5-176409号公報には、電気自動車の制動時に回生制動力を常に最大に保つことを目的として、回生制動力が最大可能回生制動力となるようにシフトダウンするという技術が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、例えば、低速側変速段Hから高速側変速段Lへのシフトアップについては特に問題がないが、車両が降坂路を走行中である場合にHからLへのシフトダウンについては単純にこれを許可してしまうと、走行用モータの回生制動力不足のために走行用モータがオーバーランして故障する可能性がある。

【0004】 具体的には、図5に電気自動車（走行用モータ）の最大制動力特性を示すように、走行用モータの最大制動トルク特性は右下がりであるため、降坂路走行中に回生制動トルクが不足して車速が増すと、回生制動トルクが更に小さくなってしまって車速が更に増してしまうことになる。また、Hの場合（図5の破線）は、オーバーラン車速が高いものの、最大制動力は小さい、一方、Lの

場合（図5の実線）は、最大制動力が大きいものの、オーバーラン車速は低い特性を有している。

【0005】 一方、通常のエンジン駆動車の場合には、図5に示すように最大制動トルク特性が右上がりであることから、降坂路において車速が増すとエンジンブレーキの最大制動力が増して降坂路の走行抵抗に勝るため、車速が減少してエンジン最大制動力と降坂路の走行抵抗がつり合う車速へ収束し、エンジンのオーバーランが防止される。

【0006】 しかし、図5に示すように電気自動車の場合には、車速B km/hで走行中にHからLに切り換えると、回生制動力がb点からb'点へと移って降坂路の走行抵抗に勝るため車速が減少する。即ち、L（LOWギヤ）では、車速C km/hよりも低速で走行すれば回生制動力が降坂路の走行抵抗に勝って減速する。一方、LOWギヤであっても、車速C km/hよりも高速で走行すれば降坂路の走行抵抗が回生制動力に勝って增速する。LOWギヤのオーバーラン車速はH（HIGHギヤ）のオーバーラン車速よりも低く、例えば40 km/hであるため、降坂路で增速し始めると走行用モータがオーバーランする可能性がある。

【0007】 従って本発明は上記課題に鑑み、降坂路走行中にシフトダウンによって走行用モータがオーバーランするのを確実に防止することができる電気自動車の制御装置を提供することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決する第1発明の電気自動車の制御装置は、車両が走行している路面の勾配が所定勾配以上のとき、走行用モータと駆動輪との間に介装された変速機の変速を変速指示手段のシフトダウン要求に優先して禁止する制御手段を備えたことを特徴とする。これにより、降坂路における走行用モータのオーバーランを確実に防止することができる。

【0009】 また、第2発明の電気自動車の制御装置は、車両が走行している路面が所定勾配以上の降坂路、且つ、運転者によって操作される変速操作手段の位置が所定変速段以上を検出したとき、規制手段により変速操作手段の動きを規制することを特徴とする。これにより、降坂路において所定変速段以下に変速した場合に生じ得る走行用モータのオーバーランを確実に防止することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。

【0011】 【実施の形態1】 図1は本発明の実施の形態1に係るハイブリッド電気自動車の制御装置の構成図、図2は上記制御装置による変速制御の流れを示すフローチャート、図3は上記制御装置による勾配抵抗演算の概要を示すブロック図である。

【0012】 <構成> 図1に示すように、本ハイブリッ

ド電気自動車は、2台の交流誘導モータである走行用モータ1と、発電用のエンジン2とを備えたシリーズ式のものである。走行用モータ1と駆動輪4との間には変速機3が介装されており、この変速機3等を介して走行用モータ1の駆動力が駆動輪4に伝達される。変速機3は例えば高速と低速の2つの変速段(H/L)を有するものであり、LからH又はHからLへの変速段の切り換えはシフトフォーク駆動用油圧アクチュエータ10によって行われるようになっている。

【0013】一方、エンジン2には発電機5が接続されており、エンジン2の駆動によって発電機5が発電する。発電機5で発生した電力は走行用モータ1に供給されると同時にバッテリ6にも蓄積される。即ち、走行用モータ1の駆動電力は、インバータ7を介して、バッテリ6又は発電機5から供給される。

【0014】また、本ハイブリッド電気自動車には制動手段として、図示しない油圧制動等の機械的なブレーキによる制動と、走行用モータ1の回生制動がある。即ち、降坂路走行などには走行用モータ1が発電機となって発電(回生発電)することにより制動力を発生する。なお、このときに回生電力はインバータ7を介してバッテリ6に蓄積されるようになっており、車両効率向上に寄与している。

【0015】そして、本ハイブリッド電気自動車では、変速機3の変速段を切り換える際には制御手段であるECU8によって以下のような制御が行われる。

【0016】図1に示すように、ECU8には車速V、モータ回転数N、切り換え指示信号S、アクセルペダル踏み込み量A及びモータ消費電流Iなどが入力される。車速Vは変速機3の出力側に設けられた車速検出器15によって検出され、モータ回転数Nは変速機3の入力側に設けられた回転数検出器14によって検出される。また、切り換え指示信号Sは変速指示手段であるシフトスイッチ11から出力されるLからH又はHからLへの切り換え指示信号である。

【0017】アクセルペダル踏み込み量Aはアクセルペダル12の踏み込み量であり、アクセルペダル12に設けたアクセル開度検出器13によって検出される。モータ消費電流Iはバッテリ6又は発電機5からインバータ7を介して走行用モータ1に供給される電流であり、電流検出器16によって検出される。

【0018】そして、ECU8では、運転者がシフトスイッチ11を操作して、このシフトスイッチ11より、LからH又はHからLへの切り換え指示信号Sが出力されると、これに基づいて図2に示すようにS1～S4の処理を行う。

【0019】まず、S1ではギヤ抜き制御を行う。即ち、アクセルペダル12の踏み込み量Aにかかわらず、走行用モータ1のトルクをゼロにした後、シフトフォーク駆動用油圧アクチュエータ10に対して現在接続中の変

速段のシフトフォーク駆動用油圧をOFFにする。その結果、スプリングの力で当該変速段のギヤが抜かれて変速機3がニュートラル状態となる。

【0020】その後、S2では同期制御を行う。即ち、車速Vと目標変速段(H又はL)のギヤ比とから目標モータ回転数を求め、この目標モータ回転数を目標値してインバータ7の出力を制御することにより、走行用モータ1の出力(トルク)を制御して実際のモータ回転数Nを目標モータ回転数に同期させる。

10 【0021】実際のモータ回転数Nと目標モータ回転数とが同期したら、S3ではギヤ接続制御を行う。即ち、シフトフォーク駆動用油圧アクチュエータ10に対して目標変速段のシフトフォーク駆動用油圧をONにすることにより、変速機3の変速段を目標変速段に切り換える(目標変速段のギヤを接続させる)。かくしてLからH又はHからLへの変速が完了する。

【0022】変速完了後、S4ではトルク立ち上げ制御を行う。即ち、アクセルペダル踏み込み量Aに応じた制御信号をインバータ7に出力して走行用モータ1の出力を制御することにより、アクセルトルクを徐々に立ち上げる。

【0023】そして、この変速制御に際してECU8では、走行用モータ1のオーバーランを防止するために次のような条件判定を行う。

【0024】(1) LからHへの切り換え：条件なし
(2) HからLへの切り換え：勾配抵抗と車速Vとに基づいて可否を判定

① 勾配抵抗 $\geq -200\text{ kg}$

・車速35km/h未満・・・HからNへの切り換え不可
30 ② 勾配抵抗 $< -200\text{ kg}$ ・・・HからLへの切り換え不可(Hのまま)

・車速40km/h未満・・・NからLへの切り換え可
・車速40km/h以上・・・Nのまま

② 勾配抵抗 $< -200\text{ kg}$ ・・・HからLへの切り換え不可(Hのまま)

【0025】このようにLからHへの切り換えに対しては、ギヤ比が小さくなつて走行用モータ1の回転数が減少するため、特に条件は設けていない。一方、HからLへの切り換えに対しては、勾配抵抗条件を判定し、その結果、勾配抵抗が -200 kg 以上であれば、現在、車両は登坂路、平坦路又は緩降坂路を走行中であると判断して、次に、車速条件判定を行う。その結果、車速Vが35km/h未満であれば、HからNへの切り換え、即ち、HIGHギヤを抜いて変速機3をニュートラル状態にすることを許可する。一方、車速Vが35km/h以上であれば、走行用モータ1がオーバーランする可能性があると判断してHからLへの切り換えを禁止し、Hのまま通常制御を継続する。

【0026】また、ニュートラル状態にした後には、更に車速条件を判定し、その結果、車速Vが40km/h

未満であれば、即ち、ニュートラル状態にした後に車速Vが増加して40km/h以上にならなければNからLへの切り換えを許可する。一方、車速Vが40km/h以上であればNのままでする。

【0027】そして、更に、上記勾配抵抗判定の結果、勾配抵抗が-200kg未満の場合にも、現在、車両は降坂路を走行中であるためオーバーランの可能性があると判断してHからLへの切り換えを禁止し、Hのまま通常制御を継続する。

【0028】上記判定に用いる勾配抵抗はECU8において演算する（勾配検出手段）。この勾配抵抗の演算方法自体は周知のものであるが、その概要是図3に示すところである。即ち、モータ消費電流Iからモータ実トルクを求め、このモータ実トルクと、モータ回転数Nと、伝達効率や減速比などの値とからモータ駆動力を演算する（S11）。車速Vから前後Gを求め、この前後Gと、車両総重量や減速比などの値とから加速抵抗を演算する（S12）。車速Vと、空気抵抗係数などの値とから空気抵抗を演算する（S13）。更に、転がり抵抗係数の値などから転がり抵抗を演算する（S14）。最後に、モータ駆動力から、加速抵抗と空気抵抗と転がり抵抗とを減じて、勾配抵抗を求める（S15）。

【0029】但し、次の①～④の条件では勾配抵抗が演算できないため、前回演算した勾配抵抗の値を用いる。

【0030】① 变速制御中（ニュートラル状態）の場合、又は、变速制御終了後1sec以内の場合。

② ブレーキポジション>0の場合（運転者がブレーキペダルを踏み込んで機械的ブレーキが作動している場合）、又は、ブレーキポジション=0後1sec以内の場合。

③ タイヤロック時（アンチロック制御作動時）

④ タイヤスリップ時（スリップ制御作動時）

【0031】つまり、变速制御中（ニュートラル状態）のように走行用モータ1の駆動力が駆動輪4に伝達されないとき、走行用モータ1の駆動力が駆動輪4に伝達されているが同時に機械的なブレーキが働いているとき、或いは、タイヤがロックしたりスリップしたりしているときには、走行用モータ1の駆動力が車速等に反映されないため、勾配抵抗を演算することができない。従って、これらのときには前回演算した勾配抵抗の値を用いる。

【0032】なお、本ハイブリッド電気自動車（走行用モータ1）の最大制動特性及び最大制動トルク特性については、図5、図6(a)に基づいて既に説明したため、ここでの説明は省略する。

【0033】<作用・効果>以上のように、本実施の形態1の制御装置によれば、ECU8の勾配検出機能により所定勾配以上の降坂路が検出されたときには、シフトスイッチ11のシフトダウン要求（HからLへの切り換え指示信号S）に優先して变速機3の变速を禁止するた

め、降坂路における走行用モータ1のオーバーランを確実に防止することができる。

【0034】なお、上記では、シフトスイッチ11の操作に基づいてHとLの切り換えを行う車両の場合について説明したが、本発明はAT（Automatic Transmission）車にも適用することができる。即ち、AT車ではレンジ切り換えレバーによってD(H)レンジが選択されているときには車速やアクセルペダル踏み込み量などを基づいて自動的にD(H)からLへシフトダウンされ、また、レンジ切り換えレバーによってDレンジからLレンジに切り換えたときにもシフトダウンされるが、かかるAT車においても、所定勾配以上の降坂路が検出されたときにはシフトダウン要求に優先して变速機の变速を禁止することにより、降坂路における走行用モータのオーバーランを防止することができる。

【0035】[実施の形態2] 上記では变速指示手段の指示に基づいて作動する油圧駆動等のアクチュエータによって变速段の切り換えが行われる車両の場合について説明したが、ここでは、シフトレバーがリンク機構を通して变速機に接続されている車両の場合について図4に基づき説明する。図4は本発明の実施の形態2に係るハイブリッド電気自動車の制御装置の要部構成図である。

【0036】<構成>図4において、21は变速操作手段であるシフトレバーであり、このシフトレバー21はリンクロッドやワイヤ等からなるリンク機構30を介して变速機3に接続されている。従って、本ハイブリッド電気自動車では、運転者がシフトレバー21を操作することにより、直接的に变速機3の变速段（H/L）を切り換える。また、シフトレバー21の位置H又はLを検

30 出するポジションセンサ17（位置検出手段）を備え、その出力はECU8に入力される。そして、シフトレバー21には、その動きを規制する規制手段として次のような装置が設けられている。

【0037】図4に示すように、シフトレバー21にはピン22が突設され、このピン22はロック体23の溝23aに嵌合されている。即ち、ロック体23によってシフトレバー21の動きが規制されている。ロック体23の下端部には、回動軸24を介して、くの字状のリンク部材26の一端部が結合されている。また、リンク部材26の他端部には、回動軸29を介して、アクチュエータ28のロッド28aの先端部が結合されている。このロッド28は図中左右方向に伸縮可能となっている。

【0038】リンク部材26の中央部は、固定の回動軸25を介して、図示しない支持部に取り付けられている。更に、リンク部材26の回動軸25と回動軸29との間にはスプリング27の一端が結合され、このスプリング27の他端は図示しない支持部に固定されている。

【0039】従って、図4に実線で示すロック状態において、アクチュエータ28の駆動力（油圧、空気圧等）がOFFになると、スプリング27の張力により、ロッ

ド28aが右方向に伸長するとともにリンク部材26が回動軸25を中心にして反時計方向に回動する。その結果、ロック体23が下方に移動してピン22から外れるため、シフトレバー21のロックが解除される。このときの状態を図4に一点鎖線で示す。

【0040】そして、このロック解除状態において、ECU8からシフトレバー21の動きを規制する信号が出力されてアクチュエータ28の駆動力がONになると、ロッド28aが左方向に縮退する。その結果、リンク部材26やロック体23が上記とは逆方向に動作して、シフトレバー21がロックされる。

【0041】ECU8では、上記実施の形態1において説明したようにモータ消費電流Iとモータ回転数Nと車速Vに基づいて勾配抵抗を演算する。そして、この勾配抵抗が-200kg未満(勾配抵抗<-200kg)且つシフトレバー位置がHのときには、現在、車両は降坂路を走行中であるためHからLに切り換えると走行用モータ1がオーバーランする可能性があると判断して、シフトレバー21の動きを規制する信号を出力する。

【0042】なお、上記以外のハイブリッド電気自動車の全体的な構成等については、上記実施の形態1と同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0043】<作用・効果>以上のように、本実施の形態2の制御装置によれば、シフトレバー位置がHでECU8の勾配検出機能により所定勾配以上の降坂路が検出されたときには、ECU8からシフトレバー21の動きを規制する信号を出力し、この規制信号に応じてピン22やロック体23等からなる規制手段によりシフトレバー21の動きを規制するため、降坂路における走行用モータ1のオーバーランを確実に防止することができる。

【0044】なお、上記実施の形態1、2ではハイブリッド電気自動車(HEV)の場合について説明したが、勿論、本発明は電気自動車(EV)にも適用することができる。

【0045】

【発明の効果】以上、発明の実施の形態とともに具体的に説明したように、第1発明の電気自動車の制御装置によれば、勾配検出手段により所定勾配以上の降坂路が検出されたときには、変速指示手段のシフトダウン要求に優先して変速機の変速を禁止するため、降坂路における走行用モータのオーバーランを確実に防止することができる。

【0046】また、第2発明の電気自動車の制御装置によれば、変速操作手段の位置が所定変速段以上且つ勾配検出手段により所定勾配以上の降坂路が検出されたときには、制御手段から変速操作手段の動きを規制する信号

を出し、この規制信号に応じて規制手段により変速操作手段の動きを規制するため、降坂路における走行用モータのオーバーランを確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るハイブリッド電気自動車の制御装置の構成図である。

【図2】上記制御装置による変速制御の流れを示すフローチャートである。

【図3】上記制御装置による勾配抵抗演算の概要を示すブロック図である。

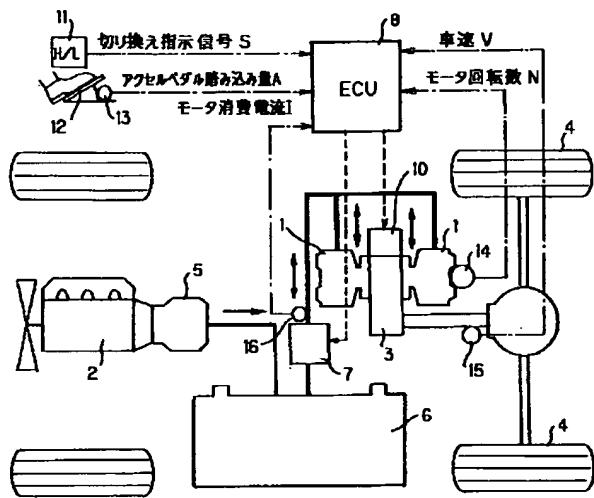
【図4】本発明の実施の形態2に係るハイブリッド電気自動車の制御装置の要部構成図である。

【図5】電気自動車(走行用モータ)の最大制動力特性図である。

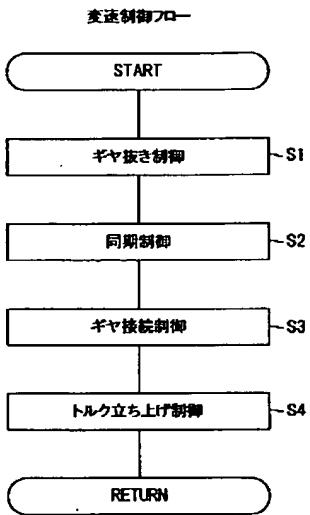
【符号の説明】

| | |
|----|---------------------|
| 1 | 走行用モータ |
| 2 | エンジン |
| 3 | 変速機 |
| 4 | 駆動輪 |
| 5 | 発電機 |
| 6 | バッテリ |
| 7 | インバータ |
| 8 | ECU |
| 10 | シフトフォーク駆動用油圧アクチュエータ |
| 11 | シフトスイッチ |
| 12 | アクセルペダル |
| 13 | アクセル開度検出器 |
| 14 | 回転数検出器 |
| 15 | 車速検出器 |
| 30 | 16 電流検出器 |
| | 21 シフトレバー |
| | 22 ピン |
| | 23 ロック体 |
| | 23a 溝 |
| | 24, 25, 29 回動軸 |
| | 26 リンク部材 |
| | 27 スプリング |
| | 28 アクチュエータ |
| | 28a ロッド |
| 40 | 30 リンク機構 |
| | A アクセルペダル踏み込み量 |
| | I モータ消費電流 |
| | N モータ回転数 |
| | S 切り換え指示信号 |
| | V 車速 |

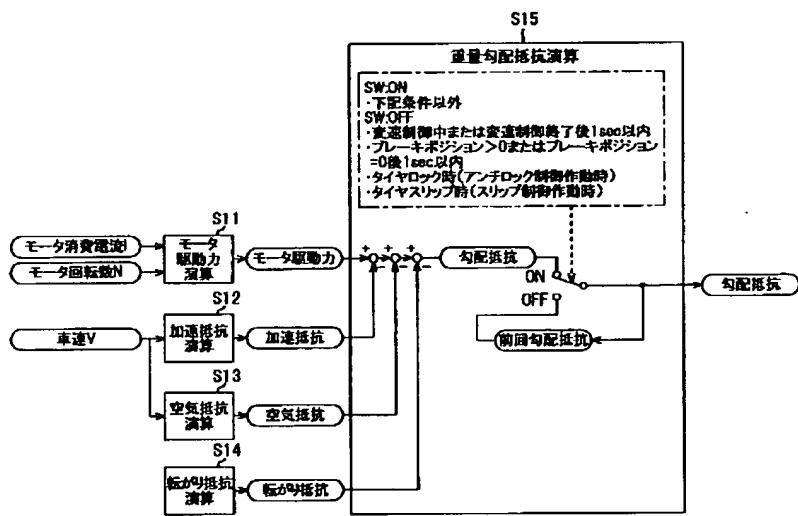
【図1】



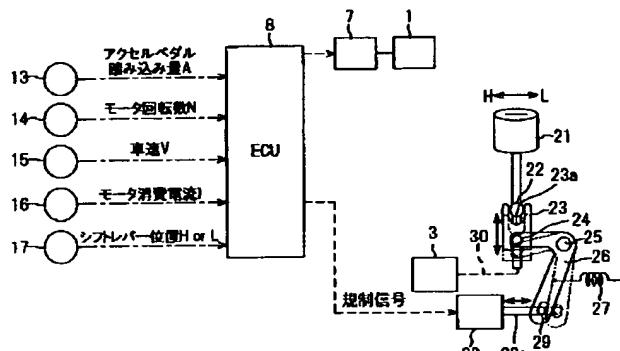
【図2】



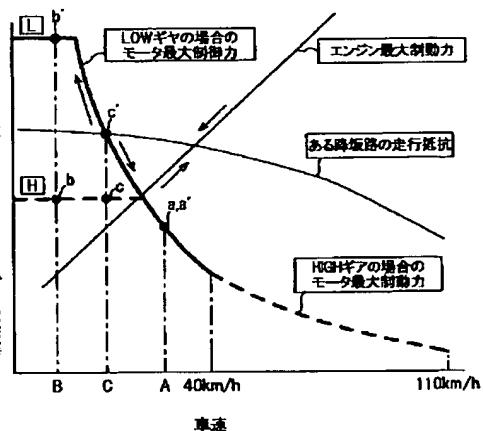
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード(参考)

B 6 0 L 11/02

F 1 6 H 61/16

F 1 6 H 61/16

B 6 0 K 9/00

E

// F 1 6 H 59:08

59:66

(72) 発明者 武田 信章

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

F ターム(参考) 3D036 AA03 GA04 GA45 GB13 GD02

GD07 GE04 GF08 GG03 GG17

GG25 GG32 GG35 GG36 GH12

GH13 GJ01 GJ20

3D039 AA04 AB01 AB27 AC33 AC38

AD22

3J052 AA12 BB03 BB06 BB14 BB17

GC02 GC04 GD05 HA01 KA01

KA16 LA01

5H115 PA09 PG04 PI16 PI22 PO17

PU09 PU24 PV09 QE06 QH02

QI04 QI07 RB08 RB11 SE04

SE08 TB01 TO07 TO09 TO12

TO21 TO23